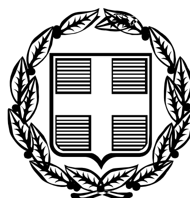


ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 2079**

26 Οκτωβρίου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ.. 113773/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών των μαθημάτων της ειδικότητας «Εργαλειομηχανών - CNC»΄ της Α΄ Τάξης ΕΠΑ.Σ.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το ν. 3475/2006 (ΦΕΚ 146/τ.Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις»,και ιδίως το άρθρο 18.

2. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 20/14.6.2007 Συνεδρίασή του.

3. Την υπ' αριθμ. Γ2/85027/30.7.2007 υπουργική απόφαση με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Α΄ Τάξης ΕΠΑΣ».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (ΦΕΚ 98Α΄) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρους του κρατικού προϋπολογισμού.

5. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Α΄ Τάξη ΕΠΑ.Σ, αποφασίζουμε:

Τον καθορισμό του Προγράμματος Σπουδών των μαθημάτων της ειδικότητας «Εργαλειομηχανών - CNC» της Α΄ τάξης ΕΠΑ.Σ.

1. ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Διδακτικά αντικείμενα	**Διδακτικοί στόχοι** Ο μαθητής/τρια:
1. Γενικά περί ελέγχου 1.1. Είδη ελέγχων 1.2. Μέσα ελέγχου 1.3. Απόκλιση μέτρησης	• Να αναφέρει τη σημασία και τα είδη ελέγχου. • Να αναφέρει τα βασικά μέσα ελέγχου. • Να αναφέρει τις αιτίες των αποκλίσεων στη μέτρηση.
2. Εισαγωγή στις Βασικές Έννοιες 2.1. Μέτρηση φυσικών μεγεθών 2.2. Συστήματα μονάδων 2.3. Διεθνή πρότυπα	• Να αναφέρει τις μονάδες μέτρησης των φυσικών μεγεθών. • Να χρησιμοποιεί τα συστήματα μονάδων μέτρησης. • Να αναφέρει τη σημασία και τον τρόπο χρήσης των προτύπων.
3. Βασικά μέσα Ελέγχου Μηκών 3.1. Όργανα μέτρησης μήκους 3.2. Όργανα σύγκρισης μήκους 3.3. Όργανα ελέγχου	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα είδη των μέσων ελέγχου μηκών. • Να επιλέγει το κατάλληλο όργανο ελέγχου. • Να αναφέρει τα σφάλματα που παρουσιάζονται στα όργανα και να τα αιτιολογεί. • Να αναφέρει τις συνθήκες μέτρησης και να τις αιτιολογεί. • Να περιγράφει τον τρόπο ελέγχου των οργάνων.
4. Έλεγχος Αποκλίσεων Μορφής 4.1. Έλεγχος επιπεδότητας και παραλληλίας 4.2. Έλεγχος κλίσης 4.3. Έλεγχος γωνίας 4.4. Έλεγχος κώνου 4.5. Έλεγχος σπειρώματος 4.6. Έλεγχος μορφής (κυκλικής) 4.7. Έλεγχος οδοντωτού τροχού	• Να αναφέρει τη σημασία του ελέγχου της απόκλισης μορφής. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα μέσα ελέγχου που χρησιμοποιούμε για τον έλεγχο αποκλίσεων μορφής. • Να περιγράφει τους τρόπους χρήσης των μέσων ελέγχου. • Να επιλέγει το κατάλληλο όργανο ελέγχου. • Να αναφέρει τα σφάλματα που παρουσιάζονται στα όργανα και να τα αιτιολογεί. • Να αναφέρει τις συνθήκες ελέγχου και να τις αιτιολογεί. • Να περιγράφει τον τρόπο ελέγχου των οργάνων.

5. Έλεγχος Ποιότητας Επιφάνειας 5.1. Γενικά 5.2. Χαρακτηριστικά μεγέθη ποιότητας επιφάνειας 5.3. Μετρούμενα μεγέθη τραχύτητας 5.4. Μέθοδοι ελέγχου ποιότητας επιφάνειας 5.5. Συμβολισμοί καταχώρησης ποιότητας επιφανειών στο σχέδιο	• Να αναφέρει τη σημασία του ελέγχου της ποιότητας των επιφανειών. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα χαρακτηριστικά μεγέθη ποιότητας επιφανειών. • Να αναφέρει τα μέσα ελέγχου που χρησιμοποιούμε για τον έλεγχο της μορφής της επιφάνειας. • Να ερμηνεύει τα αίτια της μορφής της επιφάνειας. • Να επιλέγει το κατάλληλο όργανο ελέγχου. • Να αναγνωρίζει τους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται στα σχέδια σχετικών με την ποιότητα της επιφάνειας.
6. Ανοχές και Συναρμογές 6.1. Βασικές έννοιες 6.2. Γενικές ανοχές 6.3. Ανοχές κατά ISO 6.4. Είδη συναρμογών 6.5. Συστήματα συναρμογών 6.6. Ανοχές μορφής και θέσης	• Να ορίζει τις βασικές έννοιες και να ερμηνεύει τα μεγέθη και τους πίνακες ανοχών. • Να αναφέρει τα συστήματα συναρμογών. • Να αναφέρει τη σημασία των συμβολισμών ανοχών μορφής και θέσης στα σχέδια.
7. Στοιχεία Ποιοτικού Ελέγχου 7.1. Γενικά 7.2. Έλεγχος της ποιότητας 7.3. Έλεγχος της ποιότητας με δειγματοληπτικό έλεγχο 7.4. Στατιστικός έλεγχος 7.5. Πιστοποιητικά ελέγχου	• Να αναφέρει τη σημασία του ποιοτικού ελέγχου. • Να περιγράφει τις βασικές μεθόδους ελέγχου ποιότητας καθώς και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματά τους. • Να περιγράφει τον τρόπο ελέγχου των πρώτων υλών. • Να αναφέρει πως συμπληρώνονται τα πιστοποιητικά ελέγχου.
8. Μέσα και μέθοδοι μέτρησης άλλων βιομηχανικών μεγεθών 8.1. Όργανα υδραυλικών εγκαταστάσεων 8.1.1. Όργανα μέτρησης μήκους 8.1.2. Όργανα ελέγχου γωνιών 8.1.3. Όργανα μέτρησης παροχής υγρών 8.2. Όργανα ψυκτικών εγκαταστάσεων 8.2.1. Όργανα – μέσα μέτρησης – ελέγχου θερμοκρασίας 8.2.2. Όργανα ελέγχου πίεσης 8.2.3. Όργανα μέτρησης ταχύτητας του αέρα 8.2.4. Όργανα μέτρησης	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα είδη των οργάνων ελέγχου υδραυλικών και ψυκτικών εγκαταστάσεων. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των οργάνων ελέγχου υδραυλικών και ψυκτικών εγκαταστάσεων. • Να αναφέρει τα κριτήρια επιλογής των οργάνων ελέγχου υδραυλικών και ψυκτικών εγκαταστάσεων.

υγρασίας 8.2.5. Όργανα ανάλυσης καυσαερίων 8.2.6. Όργανα ηλεκτρολογικού ελέγχου 8.2.7. Όργανα ελέγχου θορύβου	
9. Στοιχεία τυποποίησης 9.1. Ιστορικό της τυποποίησης 9.2. Χαρακτηριστικά και σκοποί της τυποποίησης 9.3. Διεθνής, περιφερειακή και εθνική τυποποίηση	• Να αναφέρει τη σημασία της τυποποίησης. • Να αναφέρει τους οργανισμούς τυποποίησης.

2. ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι

Διδακτικά αντικείμενα	**Διδακτικοί στόχοι** Ο μαθητής/τρια:
1. Εισαγωγή στις συμβατικές κατεργασίες αφαιρέσεως υλικού και κατάταξη των εργαλειομηχανών κοπής	
1.1 Κατάταξη των κατεργασιών κοπής. 1.2 Κινηματική των κατεργασιών κοπής. Συνθήκες κατεργασίας αφαίρεσης υλικού.	• Να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά και να αναφέρει τις ουσιώδεις διαφορές, ανάμεσα στις κατεργασίες κοπής, διαμόρφωσης των μετάλλων, τις συγκολλήσεις και τη χύτευση. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα απαραίτητα για την κατεργασία βασικά στοιχεία (πρωτεύουσα κίνηση και πρόωση ,ταχύτητα κοπής και προώσεως, βάθος κοπής). • Να αναφέρει τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
1.3 Κατάταξη των εργαλειομηχανών κοπής.	• Να διακρίνει τις εργαλειομηχανές κοπής, σύμφωνα με το είδος της εργασίας, το είδος της πρωτεύουσας κίνησης, το βαθμό εξειδικεύσεως, την ακρίβεια κατεργασίας, το βαθμό αυτοματισμού, το βάρος, τη μορφή κατεργασμένων επιφανειών. • Να αναφέρει τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
2. Χαρακτηριστικά στοιχεία και βασικές αρχές της κοπής των μετάλλων	
2.1 Ο μηχανισμός της κοπής των μετάλλων. 2.1.1 Είδη αποβλήτων. 2.1.2 Γωνία διατμήσεως και δείκτης	• Να γνωρίζει τα είδη και τις μορφές αποβλήτου, πώς σχηματίζεται το συνεχές απόβλητο, τη σημασία των τιμών της γωνίας διατμήσεως και του δείκτη συμπίεσης του αποβλήτου.

συμπίεσης του αποβλήτου.	• Να αναφέρει τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
2.2 Θερμότητα που εκλύεται κατά την κοπή του μετάλλου.	• Να αναφέρει τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την κοπή, καθώς και τις ζώνες που κατανέμεται η παραγόμενη θερμότητα. • Να γνωρίζει τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
2.3 Κοπτικά εργαλεία. 2.3.1 Υλικά κοπτικών εργαλείων. 2.3.2 Φθορά και διάρκεια ζωής κοπτικού εργαλείου. α. Αιτίες φθοράς. β. Είδη φθοράς. γ. Διάρκεια ζωής.	• Να αναφέρει τα υλικά των κοπτικών εργαλείων και να περιγράφει τις χαρακτηριστικές τους ιδιότητες. • Να αναφέρει παραδείγματα χρήσης υλικών κατασκευής κοπτικών εργαλείων ανάλογα με την κατεργασία και το κατεργαζόμενο υλικό. • Να αναφέρει τα αίτια και τα είδη φθοράς των κοπτικών εργαλείων. • Να αναφέρει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής των κοπτικών εργαλείων.
2.4 Υγρά κοπής. 2.4.1 Δράσεις του υγρού κοπής. 2.4.2 Είδη υγρών κοπής.	• Να αναφέρει τις δράσεις και ωφέλειες από τη χρήση των υγρών κοπής. • Να αναφέρει τα είδη των υγρών κοπής και αντίστοιχα παραδείγματα χρήσης τους. • Να επιλέγει το σωστό υγρό κοπής, ανάλογα με την κατεργασία.
2.5 Προσδιορισμός των δυνάμεων και της ισχύος κοπής. 2.5.1 Αντίσταση κοπής.	• Να ορίζει την ειδική αντίσταση κοπής, καθώς και ποιοι παράγοντες επιδρούν στην κύρια συνιστώσα της δύναμης και με ποιο τρόπο. • Να εξηγεί απλά θεωρητικά παραδείγματα.
3. Ταξινόμηση - συγκρότηση και λειτουργία των εργαλειομηχανών κοπής	
3.1 Τα κύρια μέρη των εργαλειομηχανών. 3.1.1 Δομικά στοιχεία. 3.1.2 Στοιχεία μετάδοσης κίνησης. 3.1.2.1 Μετάδοση περιστροφικής κίνησης στις εργαλειομηχανές. 3.1.2.2 Μεταφορική κίνηση στις εργαλειομηχανές. 3.1.3 Ηλεκτρική μετάδοση κίνησης. 3.1.4 Αντλίες και υδραυλικοί κινητήρες. 3.1.5 Συσκευές πρόσδεσης κοπτικών εργαλείων και προς κατεργασία τεμάχια.	• Να αναγνωρίζει και να χειρίζεται τα δομικά στοιχεία των εργαλειομηχανών κοπής (σώμα, ολισθητήρες, κεφαλή, τράπεζα, φορεία, ατράκτους ,έδρανα κ.α.). • Να κατευθύνει την κίνηση των εργαλείων με συνδυασμένες ενέργειες και να ρυθμίζει τη μετάδοση των περιστροφικών κινήσεων, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εργαλειομηχανών κοπής. • Να χειρίζεται τους ανταλλακτικούς τροχούς του κιβωτίου ταχυτήτων των εργαλειομηχανών κοπής και να μεταβάλλει τη σχέση μετάδοσης κίνησης. • Να ρυθμίζει την περιστροφική ταχύτητα, ανάλογα με το είδος κατεργασίας των ηλεκτροκινητήρων - υδραυλικών κινητήρων. • Να τοποθετεί το κοπτικό εργαλείο και τα προς

	κατεργασία τεμάχια. • Να αποσυναρμολογεί και να συναρμολογεί τους διάφορους μηχανισμούς, που απαρτίζουν τις εργαλειομηχανές (συσκευές προσδέσεως, κοπτικών εργαλείων και κομματιών κ.α.). • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2 Τόρνος – τόρνευση. 3.2.1 Δομή του τόρνου, κύρια μέρη. 3.2.2 Ασκήσεις χειρισμού και ρυθμίσεων στα κύρια μέρη του τόρνου (κιβώτιο ταχυτήτων και προώσεων, εργαλειοφορείο κ.α.).	• Να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του τόρνου, με βάση τις προδιαγραφές κατασκευής του. • Να εκτελεί τους απαραίτητους χειρισμούς και ρυθμίσεις του τόρνου. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.3 Η συγκράτηση των υλικών στον τόρνο. α. Τσοκ β. Πλατώ γ. Καβαλέτα δ. Τσιμπίδα ε. Ασκήσεις για την τοποθέτηση συσκευών συγκράτησης κομματιών.	• Να περιγράφει τους τρόπους και τα μέσα συγκράτησης των κομματιών προς κατεργασία, κυρίως μετάλλων, στον τόρνο. • Να έχει τη γνώση και την ικανότητα, ώστε τοποθετώντας το προς κομμάτι κατεργασία, να επιλέγει τις κατάλληλες συσκευές συγκράτησης των υλικών (συγκράτηση στο τσοκ, πλατώ, καβαλέτα, τσιμπίδα κ.α.) • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.4 Εργαλεία κοπής τόρνου. 3.2.4.1 Είδη και μορφές εργαλείων από ταχυχάλυβα και σκληρομέταλλα. 3.2.4.2 Τρόχισμα των εργαλείων κοπής. 3.2.4.3 Ασκήσεις για την τοποθέτηση, «κεντράρισμα» και τρόχισμα των κοπτικών εργαλείων.	• Να αναφέρει και να διακρίνει τα είδη και τις μορφές των εργαλείων από ταχυχάλυβα και σκληρομέταλλα (πλακίδια). • Να τοποθετεί και να κεντράρει τα κοπτικά εργαλεία. • Να χειρίζεται σωστά το σμυριδοτροχό για το τρόχισμα των κοπτικών εργαλείων. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.5 Χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας στον τόρνο. 3.2.5.1 Ταχύτητα κοπής. 3.2.5.2 Διάγραμμα ταχυτήτων κοπής. 3.2.5.3 Χρόνος κατεργασίας. 3.2.5.4 Πρόωση. 3.2.5.5 Ασκήσεις για: α. τον καθορισμό των ταχυτήτων κοπής και των στροφών του τόρνου. β. τη ρύθμιση της πρόωσης. γ. τον υπολογισμό του χρόνου κοπής.	• Να καθορίζει την ταχύτητα κοπής και τις στροφές, στις οποίες πρέπει να λειτουργεί ο τόρνος. • Να χρησιμοποιεί το διάγραμμα καθορισμού της ταχύτητας κοπής και των στροφών του τόρνου. • Να εκτελεί τη μετατόπιση του κοπτικού εργαλείου, κατά την κατεύθυνση του νοητού άξονα τορνεύσεως σε κάθε στροφή του κομματιού (πρόωση). • Να υπολογίζει το χρόνο κατεργασίας. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.6. Κωνική τόρνευση. 3.2.6.1 Τρόποι κωνικής τόρνευσης.	• Να αναφέρει, να περιγράφει και να πραγματοποιεί με όλους τους τρόπους κωνική

3.2.6.2 Ασκήσεις για την εκτέλεση της κωνικής τόρνευσης.	τόρνευση. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.7 Κοπή σπειρώματος στον τόρνο. 3.2.7.1 Σπειρώματα. 3.2.7.2 Τρόπος κοπής σπειρωμάτων στον τόρνο. 3.2.7.3 Προετοιμασία για την κοπή σπειρώματος. 3.2.7.4 Ασκήσεις για την κοπή σπειρώματος.	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα στοιχεία κοπής του σπειρώματος στον τόρνο. • Να προετοιμάζει κατάλληλα τα εργαλεία κοπής, το κομμάτι και τον τόρνο για την κοπή σπειρώματος. • Να περιγράφει τη διαδικασία κοπής του σπειρώματος. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.8. Ειδικές κατεργασίες στον τόρνο. 3.2.8.1 Τρύπημα στο τόρνο. 3.2.8.2 Τόρνευση σφαιρικών επιφανειών. 3.2.8.3 Κατασκευή ελατηρίων. 3.2.8.4 Ασκήσεις στις ειδικές κατεργασίες στον τόρνο.	• Να περιγράφει τη διαδικασία εκτέλεσης όλων των ειδικών κατεργασιών στον τόρνο. • Να πραγματοποιεί όλες τις ειδικές κατεργασίες κοπής στον τόρνο. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.2.9 Τόρνοι ρεβόλβερ. 3.2.9.1 Δομή και κύρια χαρακτηριστικά. 3.2.9.2 Βασικοί αυτοματισμοί. 3.2.9.3 Ασκήσεις κοπής στον τόρνο ρεβόλβερ.	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα μέρη του τόρνου ρεβόλβερ. • Να χειρίζεται τα δομικά μέρη του τόρνου ρεβόλβερ. • Να ρυθμίζει τις διαδρομές προώσεων και να χειρίζεται τους βασικούς ημιαυτοματισμούς και αυτοματισμούς. • Να πραγματοποιεί κατεργασίες κοπής με τόρνο ρεβόλβερ. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.3 Φρεζομηχανές – φρεζάρισμα. 3.3.1 Γενικά. 3.3.2 Περιγραφή οριζόντιας και κατακόρυφης φρεζομηχανής. 3.3.3.Η κίνηση στις φρεζομηχανές. 3.3.4 Ασκήσεις στο χειρισμό των δομικών μερών της φρεζομηχανής και στη ρύθμιση των κινήσεων.	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα κύρια μέρη της φρεζομηχανής. • Να χειρίζεται τα δομικά μέρη της φρεζομηχανής (σώμα, κύρια άτρακτος, βάση, συγκρότημα τραπεζιού κ.α.). • Να αναφέρει τις βασικές διαφορές μεταξύ φρεζομηχανής και τόρνου. • Να ρυθμίζει τις περιστροφικές κινήσεις στην φρεζομηχανή (μηχανική, ηλεκτρική, υδραυλική). • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
3.3.5 Κοπτικά εργαλεία (φρέζες). 3.3.6 Διαιρέτης. 3.3.7 Χαρακτηριστικά στοιχεία κατεργασίας. 3.3.8 Κατασκευή οδοντοτροχών. 3.3.9 Ασκήσεις α. για την τοποθέτηση της	• Να επιλέγει και να τοποθετεί την κατάλληλη φρέζα για τη συγκεκριμένη κατεργασία. • Να επιλέγει να συναρμολογεί και να αποσυναρμολογεί τον κατάλληλο διαιρέτη για την εκτέλεση των ειδικών κατεργασιών. • Να καθορίζει την ταχύτητα κοπής και των

κατάλληλης φρέζας. β. για την τοποθέτηση του κατάλληλου διαιρέτη. γ. για την ρύθμιση των συνθηκών κοπής. δ. για την κατασκευή οδοντοτροχών. 3.3.10 Γραναζοκόπτες. 3.3.11 Φρεζοδράπανα. 3.3.12 Φρεζοπλάνες. 3.3.13 Ασκήσεις για την εκτέλεση κατεργασιών στους γραναζοκόπτες, φρεζοδράπανα, φρεζοπλάνες. 3.4 Λειαντικές μηχανές – λείανση. 3.4.1 Είδη λειάνσεως. 3.4.2 Λειαντικός τροχός. 3.4.3 Ψύξη. 3.4.4 Τύποι λειαντικών μηχανών. 3.4.5 Ασκήσεις για την κατεργασία λείανσης. 3.5 Πλάνες – πλάνισμα. 3.5.1 Γενικά. 3.5.2 Δομή. 3.5.3 Ασκήσεις για τις κατεργασίες αφαιρέσεως υλικού στις πλάνες. 3.6 Δράπανα. 3.6.1 Γενικά. 3.6.2 Δομή. 3.6.3 Ασκήσεις για την εκτέλεση διάτρησης με δράπανα.	στροφών, στις οποίες πρέπει να λειτουργήσει η φρεζομηχανή. • Να εκτελεί την κατεργασία για την κατασκευή οδοντοτροχών. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα μέρη του γραναζοκόπτη, του φρεζοδράπανου και της φρεζοπλάνης. • Να περιγράφει και να πραγματοποιεί τις διαδικασίες των κατεργασιών στους γραναζοκόπτες, στα φρεζοδράπανα και στις φρεζοπλάνες. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας. • Να αναφέρει τα είδη των λειάνσεων. • Να αναφέρει τους τύπους των λειαντικών μηχανών, καθώς και τον τρόπο λειτουργίας τους. • Να επιλέγει και να τοποθετεί το κατάλληλο λειαντικό τροχό, για κάθε είδος εργασίας. • Να εκτελεί την κατεργασία της λείανσης. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας. • Να περιγράφει τη δομή της πλάνης και τα κύρια χαρακτηριστικά στοιχεία της συγκεκριμένης κατεργασίας. • Να κατεργάζετε επίπεδες και πρισματικές επιφάνειες. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας. • Να αναφέρει και να περιγράφει τα δομικά στοιχεία του δραπάνου. • Να εκτελεί κατεργασίες διάτρησης στο δράπανο. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
4. Μη συμβατικές κατεργασίες αφαιρέσεως υλικού 4.1 Ηλεκτροδιάβρωση. 4.2 Άσκηση ηλεκτροδιάβρωσης.	 • Να περιγράφει την αρχή λειτουργίας της μεθόδου. • Να περιγράφει τη διαδικασία εκτέλεσης της ηλεκτροδιάβρωσης. • Να πραγματοποιεί τη εργασία της ηλεκτροδιάβρωσης. • Να αναφέρει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας

	της εργασίας.
5. Εγκατάσταση - συντήρηση και επισκευή των εργαλειομηχανών κοπής 5.1 Χρήση εγχειριδίων λειτουργίας (manuals) 5.2 Εργαλεία, υλικά. 5.3 Ασκήσεις συντήρησης και μικροεπισκευών στις εργαλειομηχανές κοπής.	• Να εφαρμόζει τις τεχνικές οδηγίες για την εγκατάσταση, τη λειτουργία και τη συντήρηση κάθε εργαλειομηχανής κοπής, σύμφωνα πάντα με το εγχειρίδιο (manual) λειτουργίας και συντήρησης του κατασκευαστή. • Να εκτελεί μικροεπισκευές, όταν υπάρχει ανάγκη, σε κάθε είδος εργαλειομηχανής κοπής. • Να αναφέρει και να χειρίζεται τα απαραίτητα εργαλεία και υλικά. • Να γνωρίζει και να τηρεί τα μέτρα ασφαλείας της εργασίας.
6. Εργαλειομηχανές Αριθμητικού ελέγχου NC - CNC 6.1 Εξέλιξη. 6.2 Αρχές λειτουργίας.	• Να αναφέρει τη χρησιμότητα αυτών των εργαλειομηχανών. • Να αναφέρει τις αρχές λειτουργίας τους.

3. ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Διδακτικές Ενότητες	Διδακτικοί στόχοι Οι μαθητές/τριες:
Α. ΜΗΧΑΝΙΚΗ	
1. Εισαγωγή. 1.1 Σκοποί της Μηχανικής 1.2 Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Δυνάμεις 2.1 Πώς αντιλαμβανόμαστε τη λέξη δύναμη. Λίγη ετυμολογία. Παραδείγματα δυνάμεων από τη φύση και τη σύγχρονη καθημερινότητα. Αποτελέσματα της δράσης τους.	• Να κατανοήσουν την έννοια της δύναμης. • Να περιγράφουν τα αποτελέσματα της δράσης των δυνάμεων. • Να ταξινομούν τις δυνάμεις ως προς την προέλευση και τα αποτελέσματά

	τους.
2.2 Ταξινόμηση παραδειγμάτων, είδη δυνάμεων [(α) την προέλευση-βαρυτικές, ηλεκτρικομαγνητικές, ατομικές, μυϊκές, μεταβολής ορμής (β) ως προς το αποτέλεσμα-επιβράδυνσης, επιτάχυνσης, παραμόρφωσης]. Ορισμός.	• Να διακρίνουν τις δυνάμεις ανάλογα με την προέλευση και τα αποτελέσματά τους. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των δυνάμεων. • Να σχεδιάζουν δυνάμεις υπό κλίμακα.
2.3 Χαρακτηριστικά των δυνάμεων με παραδείγματα. Οι δυνάμεις είναι διανύσματα. Πως τις μετράμε (πρακτικά). Μονάδες μέτρησης. Πως τις σχεδιάζουμε, συμβολικά. Κλίμακες σχεδίασης. Εξάσκηση στη σχεδίαση των δυνάμεων υπό κλίμακα. Παραδείγματα ομοεπίπεδων, συγγραμμικών, συντρεχουσών και τυχουσών, δυνάμεων. Ορισμοί.	• Να αναγνωρίζουν σε απλά παραδείγματα και μηχανολογικές εφαρμογές ομοεπίπεδες, συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες δυνάμεις. • Να ορίζουν πότε οι δυνάμεις είναι ομοεπίπεδες, συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των δυνάμεων και τις μεταξύ τους σχέσεις.
2.4 Συνισταμένη (δύο δυνάμεων) και συνιστώσες (μιας) δύναμης, παραδείγματα από τη καθημερινότητα. Ορισμοί. Υπολογισμός της συνισταμένης και των συνιστωσών δύο δυνάμεων με γραφική μέθοδο (παραλληλογράμμου). Παρουσίαση του τρόπου κατασκευής του παραλληλογράμμου των δυνάμεων. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να συνθέτουν γραφικά δύο δυνάμεις. • Να αναλύουν μία συνισταμένη σε δύο συνιστώσες δυνάμεις γραφικά. • Να περιγράφουν τις έννοιες και τις διαφορές μεταξύ συνισταμένης και συνιστωσών δυνάμεων.
2.5 Στοιχεία τριγωνομετρίας. Τα βασικά τριγωνομετρικά μεγέθη.	• Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τα απλά τριγωνομετρικά μεγέθη.

2.6 Υπολογισμός της συνισταμένης δύο δυνάμεων και των ορθών συνιστωσών μιας δύναμης με την αναλυτική μέθοδο. Παραδείγματα (μερικά ίδια με εκείνα της γραφικής μεθόδου). Εφαρμογές.	• Να υπολογίζουν τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και τις ορθές συνιστώσες μιας δύναμης αναλυτικά.
3. Ροπή 3.1 Περιπτώσεις που εμφανίζονται ή χρησιμοποιούνται ροπές δυνάμεων στην καθημερινή ζωή (μοχλοί, πεντάλ ποδηλάτου). Με βάση τα παραδείγματα των προηγούμενων περιπτώσεων προσδιορισμός της έννοιας της ροπής. Αποτέλεσμα της δράσης της ροπής. 3.2 Η ροπή είναι διανυσματικό μέγεθος. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 3.3 Παραδείγματα εφαρμογών. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να ορίζουν την έννοια της ροπής. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές εφαρμογής της έννοιας της ροπής. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της ανάπτυξης μιας ροπής σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ροπής και τις μεταξύ τους. σχέσεις. • Να υπολογίζουν τη ροπή δύναμης, ή των στοιχείων που την προσδιορίζουν, σε απλές εφαρμογές.
4 Δράση αντίδραση – σχεδίαση δυνάμεων σε φορείς 4.1 «Όπου υπάρχει η δράση υπάρχει και η αντίδραση». Συζήτηση μέσα από παραδείγματα του αξιώματος αυτού της Μηχανικής. Έμφαση στα σημεία εφαρμογής των δύο δυνάμεων. 4.2 Σχεδίαση δυνάμεων δράσης ή αντίδρασης σε σώματα που αλληλοεπιδρούν. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές (πχ. άξονας με τροχαλία).	• Να ορίζουν την έννοια της δράσης – αντίδρασης. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματά των δυνάμεων δράσης-αντίδρασης. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να βρίσκουν και να διακρίνουν τα σημεία εφαρμογής τους.

	• Να σχεδιάζουν τις δυνάμεις δράσης και αντίδρασης σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές.
5. Σύνθεση, ανάλυση και ισορροπία δυνάμεων 5.1 Συνισταμένη περισσότερων των δύο συνεπίπεδων συντρεχουσών δυνάμεων, με παραδείγματα. Υπολογισμός συνισταμένης συντρεχουσών, γραφικά (μέθοδος δυναμοπολυγώνου) και συνθήκη ισορροπίας τους. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.2 Συνθήκη ισορροπίας σωμάτων υπό την επίδραση τριών συνεπίπεδων δυνάμεων, γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.3 Εύρεση συνισταμένης παράλληλων δυνάμεων γραφικά. 5.4 Συνισταμένη περισσότερων (τριών το πολύ στα παραδείγματα) συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να συνθέτουν περισσότερες από δύο συντρέχουσες δυνάμεις γραφικά . • Να αναφέρουν και να αναλύουν τη συνθήκη ισορροπίας συντρεχουσών δυνάμεων. • Να ελέγχουν την ισορροπία τριών συνεπίπεδων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη τριών συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά
6. Κέντρο βάρους, ευστάθεια 6.1 Τι είναι το κέντρο βάρους και η σημασία του στις τεχνικές εφαρμογές. Παραδείγματα κέντρου βάρους σωμάτων με απλό γεωμετρικό σχήμα.	• Να ορίζουν τις έννοιες του κέντρου βάρους και της ευστάθειας. • Να γνωρίζουν τη χρησιμότητα του προσδιορισμού του ΚΒ στις

6.2 Τι είναι το κεντροειδές. Παραδείγματα Κεντροειδές απλών γραμμών και επιφανειών.	κατασκευές. • Να προσδιορίζουν το ΚΒ απλών γεωμετρικών στερεών. • Να ευρίσκουν το κεντροειδές γραμμών και επιφανειών απλών γεωμετρικών σχημάτων. • Να ορίζουν την έννοια του κεντροειδούς.
6.3 Είδη ισορροπίας και ευστάθεια μέσα από παραδείγματα. Η σημασία τους στις τεχνικές εφαρμογές.	• Να εξηγούν και να διακρίνουν τα είδη ισορροπίας και να εξηγούν την έννοια της ευστάθειας. • Να αναγνωρίζουν το είδος ισορροπίας σε απλές εφαρμογές. • Να χαρακτηρίζουν από πλευράς ευστάθειας απλές περιπτώσεις εφαρμογών .
7. Τριβή 7.1 Δυνάμεις τριβής γενικά (π.χ. επιβραδυνόμενη κίνηση σωμάτων σε ρευστά, ακινησία σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο). Που οφείλεται η τριβή. Αποτελέσματα δυνάμεων τριβής στην καθημερινότητα και στις τεχνικές εφαρμογές. 7.2 Στατική τριβή, κινηματική τριβή και τριβή ολίσθησης. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής (π.χ. η φύση των επιφανειών, η κάθετη δύναμη). Παραδείγματα. 7.3 Μαθηματική έκφραση (Τ=Fκ*η).	• Να ορίζουν την έννοια της τριβής. • Να αιτιολογούν τη συμπεριφορά στην κίνηση των σωμάτων που οφείλεται στην τριβή. • Να αναφέρουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές καθημερινές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τεχνικές εφαρμογές με θετική συμβολή της τριβής. • Να ορίζουν και να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ στατικής, κινηματικής και τριβής ολίσθησης. • Να περιγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής. • Να αναφέρουν το μαθηματικό τύπο

Εφαρμογές. 7.4 Τρόποι μείωσης ή αύξησης της τριβής. 7.5 Η τριβή κύλισης. Η σημασία της τριβής κύλισης. Παραδείγματα. Κατανόηση του φαινομένου της τριβής κύλισης. Παράγοντες που την επηρεάζουν. 7.6 Σύγκριση των αντιστάσεων που προέρχονται από τις τριβές κύλισης και ολίσθησης.	υπολογισμού της τριβής και τη σημασία των συμβόλων του τύπου. • Να υπολογίζουν την τριβή σε απλές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τους τρόπους μείωσης της τριβής. • Να ορίζουν την έννοια του συντελεστή τριβής και πως αυτός μεταβάλλεται. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν το φαινόμενο της τριβής κύλισης. Να αναφέρουν παραδείγματα και τους παράγοντες από τους οποίους αυτή εξαρτάται. • Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις διαφορές μεταξύ τριβής ολίσθησης και κύλισης. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής της τριβής κύλισης και ολίσθησης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές.
8. Ενέργεια, Έργο, Ισχύς, Συντελεστής Απόδοσης Μηχανής 8.1 Έργο – Ενέργεια. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. 8.2 Ισχύς. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 8.3 Συντελεστής απόδοσης μηχανής. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες	• Να ορίζουν τις έννοιες της ενέργειας, του έργου και της ισχύος. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να μετατρέπουν τα μεγέθη της ενέργειας, της ισχύος και του έργου στις διάφορες μονάδες τους. • Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ

μέτρησης.	έργου και ενέργειας και ισχύος. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές τεχνικές εφαρμογές, από τα οποία να προκύπτει η σημασία της ενέργειας, του έργου και της ισχύος.
9. Είδη κίνησης (Μέσα από παραδείγματα, ποια είναι τα είδη κίνησης, χαρακτηριστικά, ορισμοί, μονάδες μέτρησης). 9.1 Ευθύγραμμη 9.2 Κυκλική 9.3 Περιοδική	• Να ορίζουν και να αναγνωρίζουν τα είδη των κινήσεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα ειδών κίνησης σε απλές εφαρμογές της καθημερινότητας και σε απλές τεχνικές εφαρμογές.
10. Μετάδοση περιστροφικής κίνησης 10.1 Σχέσεις μετάδοσης σε μεταφορά περιστροφικής κίνησης. 10.2 Ιμαντοκίνηση. Οδοντοκίνηση. Αλυσοκίνηση. Εφαρμογές τους στις μηχανολογικές κατασκευές.	• Να ορίζουν την έννοια της σχέσης μετάδοσης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης. • Να κατανοούν τη μεταβολή της μεταφερόμενης ροπής.
Β. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
1. Εισαγωγή. Χρησιμότητα της Αντοχής των Υλικών. Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Βασικές έννοιες Αντοχής Υλικών (Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις- Φορτία- Τάση- Καταπόνηση- Παραμόρφωση)	

2.1 Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις των σωμάτων. Τι εννοούμε με τον όρο φορτίο στην αντοχή υλικών. Είδη φορτίων (μόνιμα, κινητά, συγκεντρωμένα, κατανεμημένα, εναλλασσόμενα κλπ).	• Να αναγνωρίζουν τις επιδράσεις που επιφέρει η εφαρμογή εξωτερικών και η ανάπτυξη εσωτερικών δυνάμεων σε ένα σώμα. • Να ορίζουν την έννοια του φορτίου και τη σημασία του σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη των φορτίων.
2.2 Η έννοια της τάσης. Παραδείγματα. Η έννοια της διατομής. Η διαφορά της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία.. Ορθή και διατμητική τάση. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μαθηματικές εκφράσεις. Μονάδες μέτρησης. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να ορίζουν την έννοια της τάσης. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία της διατομής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις διαφορές της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία. • Να ορίζουν την έννοια της ορθής και της διατμητικής τάσης. • Να αναφέρουν τις μαθηματικές εκφράσεις τους. • Να αναφέρουν της μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές.
2.3 Οι έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. Οι σπουδαιότερες καταπονήσεις (εφελκυσμός, θλίψη, τμήση, κάμψη, διάτμηση, στρέψη), συνοπτικά.	• Να ορίζουν τις έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. • Να εξηγούν τη σχέση μεταξύ καταπόνησης (αιτίου) και παραμόρφωσης (αποτελέσματος).



Παραδείγματα (συρματόσχοινο, αλυσίδα, κοχλιοσύνδεση, ήλωση, άξονας, γέφυρα, γερανογέφυρα κλπ).	• Να γνωρίζουν τα είδη των απλών καταπονήσεων. • Να αναφέρουν τους τρόπους καταπόνησης των σωμάτων.
3 Εφελκυσμός και θλίψη 3.1 Γενικά, εφελκυσμός και θλίψη Παραδείγματα. Ορισμοί. 3.2 Επιμήκυνση. Παραμόρφωση (ανηγμένη επιμήκυνση). Μέτρο ελαστικότητας. 3.3 Πείραμα εφελκυσμού- νόμος του Hooke).Τάσεις και παραμορφώσεις. Διάγραμμα τάσεων και παραμορφώσεων. Όρια αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής, θραύσης. Ελαστική και πλαστική περιοχή παραμορφώσεων. 3.3 Επιτρεπόμενη τάση και συντελεστής ασφαλείας. Διαστασιολόγηση, έλεγχος τάσεων και ικανότητα φόρτισης. Η σημασία τους στις κατασκευές. Σχετικοί μαθηματικοί τύποι. Παραδείγματα Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να ορίζουν την περίπτωση φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης. • Να αναφέρουν παραδείγματα φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης. • Να περιγράφουν την εξέλιξη ενός πειράματος εφελκυσμού. • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών της επιμήκυνσης, της παραμόρφωσης (ανηγμένη επιμήκυνση) και του μέτρου ελαστικότητας. • Να περιγράφουν τη σχέση των μεγεθών που αναφέρονται στο νόμο του Hooke και να γνωρίζουν την περιοχή ισχύος του. • Να διαβάζουν, να ερμηνεύουν και να συγκρίνουν διαγράμματα τάσεων και παραμορφώσεων διαφόρων υλικών • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών του ορίου αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής και θραύσης. • Να εξηγούν τις έννοιες της επιτρεπόμενης τάσης και του συντελεστής ασφαλείας • Να υπολογίζουν τάσεις, διαστάσεις

	φορέων, ικανότητα φόρτισης και συντελεστές ασφάλειας σε απλές περιπτώσεις φορτίσεων. • Να συνυπολογίζουν τον οικονομικό παράγοντα επιπλέον εκείνου της ασφάλειας κατά την επίλυση προβλημάτων φόρτισης
4. Φορείς-φορτίσεις-στηρίξεις-ισοστατικοί φορείς 4.1 Φορείς {ράβδος, δοκός (αμφιέριστη, μονοπροέχουσα, αμφιπροέχουσα, πρόβολος, αμφίπακτη κλπ), δίσκος, πλάκα, κέλυφος}. Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.2 Φορτίσεις (συγκεντρωμένα φορτία, κατανεμημένα, σταθερά, κινητά, στατικά, δυναμικά, κρουστικά) Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.3 Στηρίξεις (πάκτωση, άρθρωση, κύλιση). Περιγραφή. Βαθμοί ελευθερίας. Αντιδράσεις στήριξης. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.4 Ισοστατικά ορισμένοι φορείς. Παραδείγματα. Ορισμός.	• Να αναφέρουν και να διακρίνουν τα είδη των φορέων των φορτίσεων και των στηρίξεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές μηχανολογικές εφαρμογές για τα είδη φορέων και στηρίξεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη φορέων, φορτίσεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις αντιδράσεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη στηρίξεων. • Να εξηγούν την απλή περίπτωση του ισοστατικού φορέα τη σχέση εσωτερικών-εξωτερικών δυνάμεων και την εξασφάλιση της ισορροπίας.

5. Διάτμηση, κάμψη, στρέψη, λυγισμός 5.1 Διάτμηση Η φόρτιση στη διάτμηση. Παραδείγματα διάτμησης. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε διάτμηση. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις.	• Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί διάτμηση. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός σώματος σε διάτμηση. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις
5.2 Κάμψη Η μορφή του φορέα και η φόρτιση του σε κάμψη. Παραδείγματα κάμψης. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις κάμψης.	• Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί κάμψη. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί κάμψη. • Να κατατάσσουν από πλευράς αντοχής σε κάμψη, τα διάφορα είδη τυπικών διατομών. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται καμπτικές φορτίσεις.
5.3 Στρέψη Η φόρτιση στη στρέψη. Παραδείγματα. Κέντρο στροφής. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε στρέψη. Παραδείγματα μηχανολογικών	• Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί στέψη. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός σώματος σε στρέψη.

εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης.	• Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης.
5.4 Λυγισμός Η μορφή του φορέα και η φόρτιση στο λυγισμό. Παραδείγματα. Κρίσιμο φορτίο λυγισμού. Περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτία λυγισμού.	• Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί λυγισμό. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί λυγισμό. • Να ορίζουν το κρίσιμο φορτίο λυγισμού. • Να αναφέρουν τις περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις λυγισμού.

4. ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
	Οι μαθητές/τριες:
1. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΠΛΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
1.1 Βασικές έννοιες και σχεδιάσεις του μηχανολογικού σχεδίου. Γενικά στοιχεία, είδη, χρήσεις, όψεις απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων, προβολικά επίπεδα, είδη όψεων (Κλίμακες, διαστάσεις, υπόμνημα, προβολικά επίπεδα, προοπτική προβολή, αξονομετρική προβολή, βασικές όψεις, μέθοδοι προβολής των όψεων, πορεία σχεδίασης των τριών όψεων, βοηθητικές όψεις), εφαρμογές 1.2 Οι διαστάσεις στο μηχανολογικό σχέδιο. Τοποθέτηση, κανόνες καταχώρησης διαστάσεων, εφαρμογές.	• Να αναφέρουν τη σημασία και τη χρησιμότητα του μηχανολογικού σχεδίου • Να αναγνωρίζουν τα γενικά στοιχεία του Μηχανολογικού σχεδίου, να διακρίνουν τα είδη και να αναφέρουν τις χρήσεις τους • Να αναγνωρίζουν τις όψεις σε ένα σχέδιο και να περιγράφουν το περιεχόμενο του σχεδίου • Να κατανοούν και να επεξηγούν το περιεχόμενο ενός σχεδίου • Να σχεδιάζουν απλά σχέδια με το χέρι (σκαρίφημα) • Να χωροθετούν ορθά τις όψεις ενός μηχανολογικού σχεδίου • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης των όψεων στο μηχανολογικό σχέδιο • Να σχεδιάζουν ένα αντικείμενο με κατάλληλη κλίμακα. • Να σχεδιάζουν με το χέρι και με τα όργανα του σχεδίου απλά εξαρτήματα και τις όψεις τους (στοιχεία μηχανών) • Να αναγνωρίζουν τους διαφορετικούς τύπους των υπομνημάτων • Να διαβάζουν να κατανοούν και να επεξηγούν το υπόμνημα ενός σχεδίου. • Να εφαρμόζουν τους κανόνες καταχώρησης των διαστάσεων • Να σχεδιάζουν τις διαστάσεις σε μηχανολογικά σχέδια

2. ΤΟΜΕΣ ΣΕ ΣΤΕΡΕΑ ΣΩΜΑΤΑ	
2.1 Σκοπός και έννοια της τομής σε πολύπλοκα αντικείμενα, είδη τομών γενικά. 2.2 Πλήρης τομή, εφαρμογές σε μηχανολογικά εξαρτήματα. 2.3 Ημιτομή (τομή σε γωνία 90°), εφαρμογές 2.4 Μερική τομή, σύντομη αναφορά 2.5 Εγκάρσια και διαμήκης τομή αντικειμένων 2.6 Γενικά για τις κατακλίσεις, ειδικές όψεις 2.7 Παραδείγματα, εφαρμογές	• Να αναφέρουν τους σκοπούς της τομής • Να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν ένα σχέδιο με τομές • Να τηρούν τους κανόνες σχεδίασης των τομών • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης πλήρων τομών σε μηχανολογικό σχέδιο • Να εφαρμόζουν τους γενικούς και ειδικούς κανόνες διαγράμμισης στις τομές • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης ημιτομών σε μηχανολογικό σχέδιο • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης μερικών τομών σε μηχανολογικό σχέδιο • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης εγκάρσιων και διαμηκών τομών σε μηχανολογικό σχέδιο • Να εφαρμόζουν τους κανόνες σχεδίασης κατακλίσεων και ειδικών όψεων σε μηχανολογικό σχέδιο
3. ΤΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΙ ΟΙ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΑΝΟΧΕΣ 3.1 Γενικά 3.2 Ποιότητες επιφανειών μηχανολογικών κατασκευών 3.3 Κανόνες αναγραφής των συμβόλων επιφανειακών κατεργασιών. Παραδείγματα, εφαρμογές	• Να επεξηγούν τις έννοιες της ποιότητας επιφάνειας και ανοχές • Να τηρούν τους κανόνες αναγραφής των συμβόλων επιφανειακών κατεργασιών • Να αναγνωρίζουν τα σύμβολα επιφανειακών κατεργασιών σε ένα σχέδιο • να ερμηνεύουν τα σύμβολα επιφανειακών κατεργασιών σε ένα σχέδιο • Να επεξηγούν τα σύμβολα

3.4 Κανόνες αναγραφής των ανοχών στο μηχανολογικό σχέδιο, κωδικοποίηση κατά I.S.O. αναγραφή των ανοχών στο σχέδιο. Παραδείγματα, εφαρμογές.	επιφανειακών κατεργασιών σε ένα σχέδιο • Να συμπληρώνουν ένα σχέδιο με τα κατάλληλα σύμβολα επιφανειακών κατεργασιών εφαρμόζοντας τους παραπάνω κανόνες • Να εφαρμόζουν τους κανόνες αναγραφής των ανοχών σε ένα σχέδιο • Να αναγνωρίζουν να ερμηνεύουν και να επεξηγούν τα σύμβολα ανοχών από ένα μηχανολογικό σχέδιο • Να συμπληρώνουν ένα σχέδιο με τα κατάλληλα σύμβολα εφαρμόζοντας τους παραπάνω κανόνες
4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΕΡΙ (ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΑ) 4.1 Μέσα και υλικά για τη σχεδίαση του σκαριφήματος 4.2 Η τεχνική του σκαριφήματος, εφαρμογές	• Να αναφέρουν τις χρήσεις του σκαριφήματος • Να αναφέρουν τα υλικά και τα μέσα για τη σχεδίαση ενός σκαριφήματος • Να ακολουθούν την κατάλληλη τεχνική ώστε να σχεδιάζουν με ελεύθερο χέρι ευθείες, κύκλους, ελλείψεις, τόξα κύκλου, καθώς και πλάγιες και ισομετρικές προβολές ενός αντικειμένου
5. ΤΟΜΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΕ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ 5.1 Αλληλοτομία επιφανειών στερεών σωμάτων στις κατασκευές 5.2 Αναπτύγματα επιφανειών. Μορφή τρισδιάστατων επιφανειών και	• Να αναφέρουν την σημασία της αλληλοτομίας • Να αναφέρουν το σκοπό του αναπτύγματος στερεών τεμαχίων • Να αναφέρουν τον τρόπο σχεδίασης αναπτυγμάτων

των αναπτυγμάτων τους. Κύλινδρος (βαρέλι, κυλινδρικός κουβάς), κόλουρος κώνος (χωνί, συστολή σε αεραγωγό κυκλικής διατομής), κόλουρης πυραμίδα (συστολή σε αεραγωγό κυκλικής διατομής), 5.3 Σχεδίαση αναπτυγμάτων επιφανειών κυλίνδρου και κόλουρου κώνου	• Να αναγνωρίζουν και να επεξηγούν όψεις με αναπτύγματα • Να σχεδιάζουν τα αναπτύγματα επιφανειών με όργανα • Να σχεδιάζουν τα αναπτύγματα επιφανειών με σκαρίφημα
6. ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ, ΚΟΧΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ 6.1 Γενικά είδη κοχλιών, πορεία σχεδίασης τετραγωνικής και εξαγωνικής κεφαλής κοχλία 6.2 Σχεδίαση εξαγωνικού περικοχλίου 6.3 Γενική διάταξη κοχλία και περικοχλίου (κοχλιοσυνδέσεις με κοχλίες εξαγωνικής κεφαλής καθώς και κεφαλή τύπου allen στις περιπτώσεις περαστού κοχλία, φυτευτού κοχλία, και κοχλία με τυφλή οπή)	• Να διαβάζουν και να ερμηνεύουν το περιεχόμενο σχεδίασης των σπειρωμάτων, των κοχλιών, των περικοχλίων, των ασφαλιστικών δακτυλίων • Να αναφέρουν τη διαδικασία για τη σχεδίαση διαφορετικών ειδών κοχλιών • Να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των σπειρωμάτων, των κοχλιών, περικοχλίων, των ασφαλιστικών δακτυλίων που περιλαμβάνονται σε ένα σχέδιο • Να μπορούν να σχεδιάσουν το σκαρίφημα ενός απλού αντικειμένου που να έχει σπειρώματα και κοχλιοσυνδέσεις • Να μπορούν να σχεδιάσουν ένα απλό αντικείμενο που να έχει σπειρώματα και κοχλιοσυνδέσεις
7. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ Σχεδίαση στοιχείων μηχανών παραδείγματα και εφαρμογές για οπές, σπειρώματα, κοχλίες, οδοντωτούς τροχούς, πείρους,	• Να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα σε ένα κατασκευαστικό σχέδιο με συμβολικές ή διαγραμματικές παραστάσεις

σφήνες, ελατήρια, έδρανα ολίσθησης, έδρανα κύλισης, στοιχεία στεγάνωσης, ασφαλιστικούς δακτυλίους, ρικνώματα, ήλους, συγκολλήσεις, κλπ.)	• Να σχεδιάζουν το σχέδιο με συμβολική σχεδίαση (πχ έδρανα, συγκολλήσεις, κοχλίες, σπειρώματα ήλους, σφήνες, οπές, κλπ) • Να τροποποιούν ένα σχέδιο με συμβολική σχεδίαση (πχ έδρανα, συγκολλήσεις, κοχλίες, σπειρώματα ήλους, σφήνες, οπές, κλπ)
8. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ 8.1 Σχεδίαση σύνθετων μηχανολογικών κατασκευών 8.2 Υπομνήματα 8.3 Πίνακες τεμαχίων	• Να αναφέρουν το σκοπό και το περιεχόμενο των σχεδίων γενικής διάταξης • Να επεξηγούν το σκοπό και το περιεχόμενο του υπομνήματος και του πίνακα τεμαχίων • Να διαβάζουν και να κατανοούν το υπόμνημα και τους πίνακες τεμαχίων ενός σχεδίου γενικής διάταξης ενός μηχανισμού • Να προσδιορίζουν τα εξαρτήματα που αποτελούν μια σύνθετη διάταξη
9. ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ 9.1 Γενικά 9.2 Σχεδίαση διαγραμμάτων 9.3 Σχεδίαση νομογραφημάτων	• Να αναφέρουν τον σκοπό των γραφικών παραστάσεων • Να περιγράφουν τον τρόπο σχεδίασης απλών διαγραμμάτων σε καρτεσιανό - πολικό σύστημα συντεταγμένων και σε επιφάνειες • Να σχεδιάζουν απλά νομογραφήματα • Να σχεδιάζουν και να επεξηγούν απλές γραφικές παραστάσεις
10. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ 10.1 Γενικά 10.2 Σχεδιαστικά προγράμματα 10.3 Χειρισμός του συστήματος σχεδίασης 10.4 Βασικές εντολές και λειτουργίες σχεδίασης 10.5 Σχεδίαση διαστάσεων και διαγραμμίσεων 10.6 Σχεδίαση αντικειμένων σε δύο και τρεις διαστάσεις 10.7 Συμβολική σχεδίαση των μερών μιας εγκατάστασης ύδρευσης και αποχέτευσης εξαρτημάτων μηχανών 10.8 Απεικόνιση του σχεδίου στην οθόνη 10.9 Εκτύπωση των σχεδίων	• Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τμήματα του παράθυρου εφαρμογής ενός λογισμικού σχεδίασης • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν διαφορετικά είδη γραμμών και με διαφορετικό πάχος • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις διαστάσεις σε μηχανολογικά σχέδια • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις διαγραμμίσεις σε μηχανολογικά σχέδια • Να σχεδιάζουν με τη χρήση των βασικών εντολών του Autocad μηχανολογικά σχέδια • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν τα εξαρτήματα σε ένα σχέδιο με συμβολικές ή διαγραμματικές παραστάσεις • Να απεικονίζουν τα σχέδια τους στην οθόνη με την κατάλληλη κάθε φορά διάταξη • Να εκτυπώνουν τα σχέδια από ένα αρχείο του υπολογιστή

5. ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ

Διδακτικά Αντικείμενα	**Διδακτικοί στόχοι** Ο μαθητής/τρια:
Α. ΥΛΙΚΑ **1. Ιδιότητες Υλικών** 1.1 Εισαγωγή. Μεταλλικά και μη μεταλλικά υλικά. Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες. 1.2 Στατικές Ιδιότητες. Σκληρότητα. 1.3 Δυναμικές Ιδιότητες.	• Να διακρίνει τα υλικά σε μεταλλικά και μη μεταλλικά. • Να αναφέρει τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών. • Να περιγράφει το πείραμα της σκληρότητας, και να το επαληθεύει στις πειραματικές διατάξεις. • Να περιγράφει το πείραμα της κρούσης και να

Κρούση. Κόπωση. Ερπυσμός. Κατεργασιμότητα. Ελατότητα. Συγκολλησιμότητα.	ασκούνται στην πειραματική διάταξη. • Να περιγράφει τι είναι κόπωση και τι ερπυσμός και να δίνει παραδείγματα της καθημερινής ζωής. • Να περιγράφει τις έννοιες κατεργασιμότητα, ελατότητα, συγκολλησιμότητα, με παραδείγματα από τη σύγχρονη βιομηχανία και τα προϊόντα της.
2. Μέταλλα - Κράματα 2.1 Δομή – Σχέση με ιδιότητες. 2.2 Ατομική δομή. 2.3 Ατομικοί δεσμοί. 2.4 Δευτερεύοντες δεσμοί (δυνάμεις Van der Waals). 2.5 Κρυσταλλική δομή μετάλλων. 2.6 Ανάπτυξη πολυκρυσταλλικής δομής. 2.7 Ελαστική παραμόρφωση μοναδικού κρυστάλλου. (Μέτρο Poisson). 2.8 Πλαστική παραμόρφωση μοναδικού κρυστάλλου. 2.9 Πλαστική παραμόρφωση πολυκρυταλλικών μετάλλων. 2.10 Ισοτροπικές και μη ισοτροπικές Ιδιότητες. 2.11 Διεργασίες «εν ψυχρώ», ανακρυστάλλωση, διεργασίες «εν θερμώ». 2.12 Μέγεθος/ανάπτυξη κόκκων. 2.13 Κράματα/ Τύποι Κραμάτων.	• Να περιγράφει τη δομή των υλικών και τη σχέση της με τις ιδιότητές τους. • Να περιγράφει την ατομική δομή των μετάλλων, τα διάφορα είδη των ατομικών δεσμών και να γνωρίζει σε ποια βιομηχανικά προϊόντα της καθημερινής μας ζωής αναπτύσσονται οι δευτερεύοντες δεσμοί. • **Να περιγράφει τα διάφορα είδη κρυσταλλικών δομών, να αναφέρουν παραδείγματα ανά είδος, και να περιγράφουν τη διαδικασία ανάπτυξης μιας πολυκρυσταλλικής δομής.** • Να περιγράφει την ελαστική και πλαστική παραμόρφωση των κρυστάλλων στα διάφορα είδη της καταπόνησης (εφελκυσμός, θλίψη, στρέψη) και να αναφέρει τη διαφορά μεταξύ ισοτροπικών και μη ισοτροπικών ιδιοτήτων των μετάλλων, σε συνδυασμό με το είδος των παραμορφώσεων. • Να περιγράφει τη διαδικασία ανακρυστάλλωσης και να διακρίνει τα είδη των διεργασιών «εν ψυχρώ» και «εν θερμώ» ανάλογα με την ανακρυστάλλωση. • Να περιγράφει την ανάπτυξη των κόκκων, κατά την ανακρυστάλλωση, αλλά και τον έλεγχο χρόνου/θερμοκρασίας κατά τη διαδικασία. • Να περιγράφει τα διάφορα κράματα και τις διαφορές τους από τα καθαρά μέταλλα. • Να ασκείται σε απλές πειραματικές διατάξεις και να επαληθεύει την ελαστική και πλαστική παραμόρφωση των μετάλλων, καθώς και τη διαφορά ιδιοτήτων μεταξύ κραμάτων και καθαρών μετάλλων. • Να επαληθεύει, όπου είναι δυνατό, με απλές αριθμητικές εφαρμογές τη διαφορά αυτή στις ιδιότητες.
3. Διάγραμμα ισορροπίας Σιδήρου - Άνθρακα 3.1 Απλοποιημένο διάγραμμα σιδήρου - άνθρακα για χάλυβες. 3.2 Χυτοσίδηρος.	• **Να αναφέρει στο απλοποιημένο διάγραμμα παραδείγματα αλλαγής φάσης με την αλλαγή της θερμοκρασίας.**

4. Θερμικές Κατεργασίες 4.1 Έννοια θερμικών κατεργασιών, αναγκαιότητα χρήσης τους στην βιομηχανία του χάλυβα. 4.2 Θερμικές κατεργασίες για αύξηση αντοχής, παραδείγματα. 4.3 Θερμικές κατεργασίες για αύξηση αντοχής μη σιδηρούχων μετάλλων. 4.4 Θερμικές κατεργασίες χαλύβων για αύξηση αντοχής, αύξηση σκληρότητας, μείωση ευθραυστότητας. 4.5 Επιφανειακή σκλήρυνση χαλύβων, είδη. 4.6 Φούρνοι, τύποι. 4.7 Θερμικές κατεργασίες και ενέργεια.	• **Να αναφέρει περιληπτικά το λόγο ύπαρξης των θερμικών κατεργασιών.** • **Να περιγράφει τα διάφορα είδη θερμικών κατεργασιών αύξησης αντοχής.** • **Να περιγράφει τα διάφορα είδη θερμικών κατεργασιών αύξησης αντοχής μη σιδηρούχων μετάλλων και να αναφέρει παραδείγματα.** • Να περιγράφει τις θερμικές κατεργασίες χαλύβων για αύξηση αντοχής, αύξηση σκληρότητας, μείωση ευθραυστότητας και επιφανειακής σκλήρυνσης και να αναφέρει παραδείγματα. • Να ασκείται σε απλές πειραματικές διατάξεις /ιδιοσυσκευές/μικρές μηχανές στη χρήση θερμικών κατεργασιών, όπου αυτό είναι δυνατό. • Να αναφέρει τα είδη των φούρνων θερμικών κατεργασιών και να τα περιγράφει με συντομία. • Να ασκείται σε μηχανήματα εργαστηριακού επιπέδου (μικροί φούρνοι) στις θερμικές κατεργασίες. • Να αναφέρει με συντομία τη σχέση ανάμεσα στις θερμικές κατεργασίες, την καταναλισκόμενη ενέργεια και τα επιτυγχανόμενα αποτελέσματα από τη χρήση τους. • Να επαληθεύει σε απλές πειραματικές διατάξεις (εφελκυσμού, σκληρότητας κ.λ.π.), τα επιτυγχανόμενα αποτελέσματα από τη χρήση των θερμικών κατεργασιών, σε διάφορα είδη χαλύβων και κραμάτων τους.
5. Σιδηρούχα κράματα 5.1 Σίδηρος. 5.2 Χάλυβας, κράματα χαλύβων. 5.3 Τυποποίηση κραμάτων χαλύβων, κατά AISI, SAE, DIN. 5.4 Ανοξείδωτοι χάλυβες. 5.5 Χάλυβες εργαλείων. 5.6 Χυτοχάλυβες.	• Να αναφέρει κατά προσέγγιση τη χημική σύσταση του σιδήρου, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που προσδίδουν στα κράματα τα διάφορα στοιχεία (Mg, S, Ni, Cr, Co, Cu, Al,…). • Να αναφέρει με συντομία τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τυποποίησης των κραμάτων χαλύβων, σύμφωνα με τα διάφορα συστήματα τυποποίησης. • Να αναφέρει παραδείγματα ανοξείδωτων χαλύβων, χαλύβων εργαλείων και ταχυχαλύβων από την καθημερινή ζωή.
6. Μη σιδηρούχα κράματα 6.1 Χαλκός και κράματα χαλκού. 6.2 Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου.	• **Να αναφέρει τις ιδιότητες του χαλκού, του αλουμινίου, του μαγνησίου και άλλων μετάλλων και μη σιδηρούχων κραμάτων, τις χρήσεις τους καθώς και παραδείγματα**

6.3 Άλλα μη σιδηρούχα κράματα (μαγνήσιο, ψευδάργυρος, τιτάνιο, νικέλιο, μόλυβδος κ.λ.π.).	**βιομηχανικών προϊόντων.** • Να αναφέρει στοιχεία από την τυποποίηση των κραμάτων του αλουμινίου και να περιγράφει θερμικές κατεργασίες τους με τα διεθνή σύμβολα.
7. Μη μεταλλικά υλικά 7.1 Πλαστικά. 7.2 Ελαστομερή. 7.3 Κεραμικά. 7.4 Σύνθετα υλικά.	• Να περιγράφει τη διαδικασία του πολυμερισμού στα πλαστικά. • Να αναφέρει είδη, τις ιδιότητες και τις εφαρμογές των πλαστικών, των ελαστομερών, των κεραμικών και σύνθετων υλικών στη σημερινή πραγματικότητα.
8. Επιλογή υλικών 8.1 Υλικά και βιομηχανοποίηση. 8.2 Διαδικασία σχεδιασμού προϊόντος. 8.3 Διαδικασία επιλογής υλικών. 8.4 Διαδικασία βιομηχανοποίησης.	Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά, που πρέπει να έχει ένα υλικό, για την επιλογή του, καθώς και παραδείγματα χρήσης αλλά και αλλαγής επιλογής υλικών μετά την βιομηχανοποίησή τους.

Β. ΧΥΤΕΥΣΗ **1. Χύτευση (Βασικά)** 1.1 Βασικές απαιτήσεις χύτευσης. 1.2 Ονοματολογία (ορολογία)χύτευσης. 1.3 Προβλήματα χύτευσης. 1.4 Μοδέλλα.	• Να αναφέρει τις βασικές απαιτήσεις της διαδικασίας χύτευσης. • Να διακρίνει και να αναφέρει τους διάφορους όρους της διαδικασίας χύτευσης και τα συνηθέστερα προβλήματα των χυτευομένων μετάλλων. • Να περιγράφει τη λειτουργικότητα των μοδέλλων, κατά την χύτευση, καθώς και τις μικροδιαφορές που έχουν από το τελικό προϊόν.

Γ. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ **1. Διαμορφώσεις μετάλλων (Γενικά)** 1.1 Ανεξάρτητες μεταβλητές 1.2 Εξαρτημένες μεταβλητές 1.3 Σχέση μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών.	• Να αναφέρει τα διάφορα είδη διαμόρφωσης μετάλλων, τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών, καθώς και τρόπους πρόβλεψης και ελέγχου στην πράξη των εξαρτημένων μεταβλητών.
2. Διαμορφώσεις «εν θερμώ» 2.1 Θεωρία	

2.1.1 Είδη διαμορφώσεων «εν θερμώ». 2.1.2 Εξέλαση. 2.1.3 Σφυρηλάτηση. 2.1.4 Διέλαση. 2.1.5 Κοίλανση. 2.1.6 Κατασκευή σωλήνων με ραφή. 2.1.7 Κατασκευή σωλήνων χωρίς ραφή.	• Να αναφέρει τα διάφορα είδη διαμορφώσεων «εν θερμώ». • Να περιγράφει τις διάφορες διαμορφώσεις «εν θερμώ». • Να αναφέρει παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.
2.2 Επίδειξη - Προσομοίωση **2.3 Ασκήσεις**	• **Να εφαρμόζει στο εργαστήριο με κατάλληλα υλικά (χαμηλού σημείου τήξης και μικρού μέτρου ελαστικότητας), και μηχανήματα μικρού σχετικά μεγέθους διαδικασίες που προσομοιώνονται με εκείνες των διαμορφώσεων «εν θερμώ».** • **Να εφαρμόζει τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία, όσο και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.**
3. Διαμορφώσεις «εν ψυχρώ» 3.1 Θεωρία 3.1.1 Είδη διαμορφώσεων «εν ψυχρώ». 3.1.2 Ψυχρή εξέλαση. 3.1.3 Ακτινική σφυρηλάτηση. 3.1.4 Ψυχρή σφυρηλάτηση. 3.1.5 Ψυχρή διέλαση. 3.1.6 Πριτσίνωμα. 3.1.7 Στραντζάρισμα. 3.1.8 Ρολλάρισμα. 3.1.9 Κόψιμο με ψαλίδι. 3.1.10 Κοίλανση εν ψυχρώ. 3.1.11 Μασγαλάρισμα. 3.1.12 Μορφοποίηση με υδραυλική πίεση. 3.1.13 Μέθοδος σιδερώματος. Λευκοσιδηρουργία. 3.1.14 Πρέσες και άλλα μηχανήματα, χρησιμοποιούμενα για διαμορφώσεις «εν ψυχρώ». 4.2. Ασκήσεις στραντζαρίσματος, ρολλαρίσματος, πριτσινώματος, κοίλανσης κ.λ.π.	• Να αναφέρει τα διάφορα είδη διαμορφώσεων «εν ψυχρώ». • **Να περιγράφει κάθε μία από τις διαδικασίες με περιληπτικό τρόπο.** • Να συγκρίνει μεταξύ τους τις μεθόδους και να αναφέρει πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και περιορισμούς. • **Να περιγράφει τα διάφορα είδη πρεσών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για τις διαμορφώσεις «εν ψυχρώ».** • **Να εφαρμόζει στην πράξη, ασκούμενος στα εργαστηριακά μηχανήματα, διαμορφώσεις όπως στραντζάρισμα, ρολλάρισμα, πριτσίνωμα, κοίλανση κ.λ.π.** • **Να εφαρμόζει τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία, όσο και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.**
4. Διαμορφώσεις πλαστικών	

4.1 Θεωρία 4.1.1 Χύτευση. 4.1.2 «Με φύσημα». 4.1.3 Με συμπίεση. 4.1.4 Με έγχυση. 4.1.5 Με διέλαση. 4.1.6 Θερμοδιαμόρφωση.	• **Να περιγράφει με συντομία τις διαδικασίες διαμόρφωσης των πλαστικών.**
4.2. Ασκήσεις σε μηχανές έγχυσης, και θερμοδιαμορφωτικά καλούπια κυρίως.	• Να ασκείται στο εργαστήριο, σε μικρές «φυσητές» μηχανές, ή μικρές injection, ή θερμοδιαμορφωτικά καλούπια, (όπου είναι δυνατόν), εφαρμόζοντας τις θεωρητικές του γνώσεις για απόκτηση δεξιοτήτων στις διαμορφώσεις των πλαστικών. • Να εφαρμόζει τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία, όσο και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.

Δ. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ **1. Συγκολλήσεις τόξου**	
1.1 Θεωρία. 1.1.1 Με ηλεκτρόδιο. 1.1.2 Μέθοδος T.I.G. 1.1.3 Μέθοδος M.I.G. 1.1.4 Μέθοδος με πλάσμα.	• Να περιγράφει τις διάφορες συγκολλήσεις τόξου και να αναφέρει παραδείγματα.
1.2 Ασκήσεις με μέθοδο T.I.G.,M.I.G., ηλεκτρόδιο.	• Να ασκείται, στα πλαίσια του εργαστηρίου, σε συγκολλήσεις με κοινό ηλεκτρόδιο, με μέθοδο T.I.G., μέθοδο M.I.G., επιδεικνύοντας ιδιαίτερη προσοχή στους κανόνες ασφαλείας της κάθε μεθόδου.
2. Αυτογενείς Συγκολλήσεις	
2.1 Θεωρία 2.1.1 Με ηλεκτροπόντα. 2.1.2 Κόλλημα ραφής σωλήνων. 2.1.3 Με γερμανικά καρφιά.	• **Να αναφέρει και να περιγράφει τις αυτογενείς συγκολλήσεις.**
2.2 Ασκήσεις συγκολλήσεων με τις πιο πάνω μεθόδους.	• **Να ασκείται στο εργαστήριο σε αυτογενείς συγκολλήσεις, (κυρίως με ηλεκτροπόντα) και να τις συγκρίνει με εκείνες της φλόγας και του τόξου.** • **Να εφαρμόζει τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία, όσο και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.**
3. Άλλες συγκολλήσεις 3.1 Θεωρία	

3.1.1 Με σφυρηλάτηση. 3.1.2 Ψυχρή κόλληση. 3.1.3 Με τριβή. 3.1.4 Με αδράνεια. 3.1.5 Με υπερήχους. 3.1.6 Με διάχυση. 3.1.7 Με laser. 3.1.8 Συγκόλληση πλαστικών. 3.2 Ασκήσεις συγκολλήσεων με τις πιο πάνω μεθόδους.	• **Να περιγράφει με περιληπτικό τρόπο τα άλλα είδη συγκολλήσεων και να ασκείται στο εργαστήριο σε απλές διατάξεις κυρίως στην κόλληση με σφυρηλάτηση, με τριβή κ.λ.π., εφαρμόζοντας ταυτόχρονα τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία των ασκήσεων, όσο και κατά την εκτέλεσή τους.**

Ε. ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΕΙΣ **1. Καθαρισμός μετάλλων** 1.1. Θεωρία. Μηχανικός καθαρισμός. Χημικός καθαρισμός. Καθαρισμός με υπερήχους. 1.2. Ασκήσεις καθαρισμού με μηχανικό και χημικό τρόπο διαφόρων μετάλλων.	• **Να περιγράφει τις διαδικασίες καθαρισμού μετάλλων με μηχανικό ή χημικό τρόπο ή με υπερήχους.** • Να ασκείται στο εργαστήριο σε απλούς καθαρισμούς μετάλλων, από απλή αφαίρεση σκουριάς μέχρι χημικό καθαρισμό με αλκαλικά υγρά κ.λ.π., προσέχοντας ιδιαίτερα τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία όσο και κατά την εκτέλεση της άσκησης.
2. Επιμεταλλώσεις 2.1. Θεωρία 2.1.1 Επιψευδαργύρωση. 2.1.2 Επιχρωμίωση. 2.1.3 Φωσφάτωση. 2.1.4 Ηλεκτρολυτική μέθοδος. 2.1.5 Μέθοδος «electroless. 2.1.6 Με ιονισμό. 2.2. Ασκήσεις επιμεταλλώσεων με τη χρήση μπάνιων και «spray».	• **Να περιγράφει τις διάφορες μεθόδους επιμεταλλώσεων.** • Να ασκείται στο εργαστήριο στις διάφορες επιμεταλλώσεις, κυρίως με τη μορφή «spray», και ηλεκτρολυτικών μπάνιων, εφαρμόζοντας ταυτόχρονα τους ειδικούς κανόνες ασφαλείας, τόσο κατά την προετοιμασία, όσο και κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.

ΣΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ **1. Γενικές Αρχές** **2. Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο**	• Να αναφέρει τους βασικότερους κανόνες ασφαλείας στο χώρο δουλειάς και να εφαρμόζει τους κανόνες αυτούς στην πράξη, με τη συμπεριφορά του, στους εργαστηριακούς

3. Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο 4. Τεχνικός Ασφαλείας	χώρους. • Να περιγράφει περιληπτικά, τόσο το ελληνικό, όσο και το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την ασφάλεια στην εργασία.. • Να περιγράφουν τον ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο του τεχνικού ασφαλείας σε μια μικρή ή μεγάλη επιχείρηση, τα δικαιώματά του και τις υποχρεώσεις του.

6. ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ Ο μαθητής/τρια:
1. Εισαγωγή 1.1 Βασικές έννοιες του Ηλεκτρισμού. *1.1.1 Εκτενής εισαγωγική αναφορά για τη χρήση του ρεύματος ως πηγή ενέργειας.* *1.1.2 Αναφορά σε παραδείγματα από εφαρμογές τόσο της καθημερινής ζωής όσο και μηχανολογικές.* 1.2 Ιστορία του Ηλεκτρισμού. *1.2.1 Οι ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης.* *1.2.2 Η δομή του ατόμου.* *1.2.3 Ηλεκτρικό φορτίο.* *1.2.4 Ο Νόμος του Κουλόμπ (Coulomb).*	• Να αναφέρει παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις μηχανολογικές κατασκευές όπου γίνεται χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να απαριθμεί τους βασικούς τομείς στην ανάπτυξη των οποίων έχει συμβάλει η Ηλεκτρολογία και να αναφέρει παραδείγματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. • Να ορίζει την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου. • Να ερμηνεύει τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης και την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου καθώς και τη σημασία του στη δομή και τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.

2. Ηλεκτρικό Ρεύμα, Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος 2.1 Το ηλεκτρικό κύκλωμα, παραδείγματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων. 2.2 Το ηλεκτρικό ρεύμα. 2.3 Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.4 Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. 2.5 Μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος Πολλαπλάσια – Υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.7 Μέτρηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.8 Τα αμπερόμετρα.	• Να επεξηγεί την έννοια της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αναφέρει και να διακρίνει τις μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. • Να αναφέρει τα χαρακτηριστικά του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. • Να επιλέγει το αμπερόμετρο ως όργανο μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος.
3. Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) - Ηλεκτρική τάση – Πηγές 3.1 Ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής. 3.2 Ηλεκτρικά στοιχεία και πηγές. 3.3 Διαφορά δυναμικού ή ηλεκτρική τάση. 3.4 Μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης. 3.5 Μέτρηση της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος. 3.6 Τα βολτόμετρα.	• Να ερμηνεύει τη διαφορά δυναμικού - ηλεκτρική τάση. • Να γνωρίζει και να διακρίνει τις μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. • Να επιλέγει το βολτόμετρο ως όργανο μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης - της διαφοράς δυναμικού.

4. Ηλεκτρική αντίσταση – Νόμος του Ohm 4.1 Αγωγοί και μονωτές. 4.2 Ηλεκτρική αντίσταση. 4.3 Νόμος του Ohm (ορισμός, τύπος, εφαρμογές). 4.4 Αντιστάσεις (γραμμικές, μη γραμμικές). 4.5 Μονάδες μέτρησης αντίστασης. 4.6 Εξάρτηση της αντίστασης από την θερμοκρασία. 4.7 Αντιστάσεις PTC, NTC. 4.8 Ηλεκτρική Αγωγιμότητα και ειδική αγωγιμότητα. Μονάδες μέτρησης. 4.9 Τρόποι μέτρησης της αντίστασης. 4.10 Συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά. 4.11 Συνδεσμολογία αντιστάσεων παράλληλα. 4.12 Μικτή συνδεσμολογία αντιστάσεων. 4.13 Εφαρμογές του νόμου του Ohm (Το βραχυκύκλωμα και η πτώση τάσης σε ρευματοφόρους αγωγούς).	• Να διακρίνει τη σχέση μεταξύ τάσης και έντασης σε απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. • Να επεξηγεί τη διαφορά του αγωγού και του μονωτή. • Να αναφέρει χαρακτηριστικά παραδείγματα και χρήσεις αγώγιμων και μονωτικών υλικών. • Να ορίζει την Ωμική αντίσταση αγωγού. • Να διατυπώνει και να ερμηνεύουν το νόμο του Ohm. • Να εφαρμόζει το νόμο του Ohm σε απλό γραμμικό ηλεκτρικό κύκλωμα. • Να επεξηγεί πως μεταβάλλεται η αντίσταση σε συνάρτηση με τη μεταβολή της θερμοκρασίας. • Να αναγνωρίζει τον τρόπο σύνδεσης των αντιστάσεων και να αναφέρει τα χαρακτηριστικά της κάθε συνδεσμολογίας. • Να επεξηγεί πότε έχουμε βραχυκύκλωμα και τα αποτελέσματά του. • Να επεξηγεί την έννοια της πτώσης τάσης και τα αποτελέσματά της.
5. Ηλεκτρική ενέργεια και βαθμός απόδοσης 5.1 Αρχή διατήρησης της ενέργειας. 5.2 Ηλεκτρική ενέργεια. 5.3 Μονάδες μέτρησης της ενέργειας. 5.4 Ηλεκτρική Ισχύς. 5.5 Μονάδες μέτρησης ηλεκτρικής ισχύος. 5.6 Τρόποι μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος. 5.7 Το βαττόμετρο. 5.8 Ο βαθμός απόδοσης.	• Να ορίζει την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ. • Να μετατρέπει τις μονάδες μέτρησης ισχύος και ενέργειας. • Να επεξηγεί την έννοια του βαθμού απόδοσης και των απωλειών. • Να αναφέρει τους τρόπους μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος. • Να αναφέρει τη χρήση του βαττόμετρου.

6. Εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα 6.1 Το εναλλασσόμενο ρεύμα. 6.2 Περίοδος και συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος. 6.3 Μονοφασικό και τριφασικό ηλεκτρικό ρεύμα. 6.4 Ο νόμος του Ohm στο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. 6.5 Η ηλεκτρική ισχύς στο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.	• Να ορίζει το εναλλασσόμενο ρεύμα. • Να αναφέρει τα χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος, να ορίζει τη συχνότητά του ηλεκτρικού ρεύματος και να εξηγούν τη πρακτική σημασία της, να ορίζει την ενεργό τιμή εναλλασσόμενων μεγεθών. • Να αναφέρει τις διαφορές μεταξύ Συνεχούς και Εναλλασσόμενου ρεύματος. • Να επεξηγεί τη διαφορά του μονοφασικού και του τριφασικού ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αναφέρει τις τιμές της τάσης μεταξύ των φάσεων του τριφασικού ρεύματος.
7. Οι πυκνωτές 7.1 Ορισμός και περιγραφή του πυκνωτή. 7.2 Τα χαρακτηριστικά μεγέθη του πυκνωτή.	• Να αναφέρει τα χαρακτηριστικά ενός πυκνωτή. • Να αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της χωρητικότητας ενός πυκνωτή.
8. Μαγνητισμός Ηλεκτρομαγνητισμός 8.1 Οι μαγνήτες. 8.2 Το μαγνητικό πεδίο και τα χαρακτηριστικά του. 8.3 Το ηλεκτρικό ρεύμα και το μαγνητικό πεδίο. 8.4 Σχέση αγωγών, ρευμάτων και μαγνητικών πεδίων. 8.5 Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. 8.6 Η αυτεπαγωγή.	• Να αναφέρει τις ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών. • Να ερμηνεύει τη λειτουργία των ηλεκτρομαγνητών. • Να εξηγεί τη μαγνητική επαγωγή και ορίζει τη μαγνητική ροή. • Να εξηγεί το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής. • Να εξηγεί το φαινόμενο της μαγνητικής αυτεπαγωγής.
9. Τα πηνία 9.1 Περιγραφή του πηνίου και ορισμός του.	

9.2 Τα χαρακτηριστικά του πηνίου. 9.3 Τύποι και είδη πηνίων. 9.4 Το πηνίο σε κύκλωμα συνεχούς ρεύματος. 9.5 Το πηνίο σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος.	• Να αναφέρει τα χαρακτηριστικά του πηνίου. • Να αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου. • Να επεξηγεί πώς αντιδρά το πηνίο στο συνεχές και πώς στο εναλλασσόμενο ρεύμα.
10. Κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα. 10.1 Οι κίνδυνοι από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος. 10.2 Η ηλεκτροπληξία. 10.3 Τα όρια επικινδυνότητας του ηλεκτρικού ρεύματος. 10.4 Οι επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα. 10.5 Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας. 10.6 Ο ρόλος της γείωσης. 10.7 Διατάξεις και μέσα προστασίας από ηλεκτροπληξία. *Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί το ρεύμα (τάσης πάνω από 20.000 V) στα μπουζί και γιατί τελικά αυτό δεν είναι θανατηφόρο!*	• Να περιγράφει τη φύση του φαινομένου της ηλεκτροπληξίας και τους παράγοντες που το επηρεάζουν. • Να αναφέρει τα όρια επικινδυνότητας της τάσης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αναφέρει, να επεξηγεί τη λειτουργία και να περιγράφει διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια των ανθρώπων και των εγκαταστάσεων. • Να αναφέρει τρόπους και μεθόδους για την αντιμετώπιση των κινδύνων του ηλεκτρισμού κατά την εκτέλεση των εργασιακών καθηκόντων του/της. • Να επεξηγεί το ρόλο της γείωσης.
11. Ηλεκτρικές μηχανές. 11.1 Γεννήτριες και κινητήρες συνεχούς ρεύματος (Αρχή λειτουργίας). 11.2 Ηλεκτρικοί κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος.(Αρχή λειτουργίας, μέρη και κατηγορίες ηλεκτρικών μηχανών). 11.3 Ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας. Αρχή λειτουργίας, ονομαστικά μεγέθη τους και κατασκευαστικά στοιχεία, τρόποι σύνδεσης τριφασικών καταναλώσεων και κινητήρων. 11.4 Μονοφασικοί κινητήρες. Αρχή	• Να αναφέρει και να επεξηγεί τα βασικά στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών. • Να αναφέρει τις κύριες κατηγορίες τους και τα ονομαστικά μεγέθη τους. • Να περιγράφει τη σχέση ισχύος και ροπής σε ένα ηλεκτρικό κινητήρα. • Να συνδυάζει τα ονομαστικά μεγέθη των ηλεκτρικών κινητήρων με τα αντίστοιχα

λειτουργίας, ονομαστικά μεγέθη τους και κατασκευαστικά στοιχεία. 11.5 Εκκίνηση των ηλεκτρικών κινητήρων. 11.6 Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των ηλεκτρικών κινητήρων. 11.7 Μετασχηματιστές (Αρχή λειτουργίας, κατασκευαστικά στοιχεία). 11.8 Αλλαγή της φοράς περιστροφής των ηλεκτρικών κινητήρων. 11.9 Ροπή και ισχύς ηλεκτρικών κινητήρων.	μεγέθη των μηχανολογικών διατάξεων που παίρνουν κίνηση από αυτούς. • Να αναφέρει τους τρόπους εκκίνησης των ηλεκτρικών κινητήρων. • Να αναφέρει τα χαρακτηριστικά ενός μετασχηματιστή. • Να επεξηγεί τη λειτουργία ενός μετασχηματιστή.
12 Βασικές διατάξεις αυτοματισμών εκκίνησης και προστασίας των ηλεκτροκινητήρων 12.1 Οι ηλεκτρονόμοι. 12.2 Θερμικοί ηλεκτρονόμοι υπερφόρτισης. 12.3 Ηλεκτρικές και μηχανικές μανδαλώσεις.	• Να εξηγεί την αρχή λειτουργίας και την εφαρμογή των ηλεκτρονόμων. • Να εξηγεί την αρχή λειτουργίας και την εφαρμογή των ηλεκτρονόμων θερμικής προστασίας. • Να αναγνωρίζει και να εξηγεί τις ηλεκτρικές μανδαλώσεις. • Να επεξηγεί την κατασκευή και λειτουργία των ηλεκτρονόμων. • Να αναγνωρίζει και να σχεδιάζει ηλεκτρονόμους με κύριες και βοηθητικές επαφές τους καθώς και θερμικούς ηλεκτρονόμους.
13. Αυτοματισμοί 13.1 Τυπική δομή συστημάτων ελέγχου και ρύθμισης σε μηχανολογικές εγκαταστάσεις. 13.2 Διατάξεις ελέγχου για τη ρύθμιση θέσης, ταχύτητας, θερμοκρασίας, παροχής. 13.3 Όργανα και διατάξεις αυτοματισμού, με ηλεκτρικά, ηλεκτρονικά, πνευματικά, υδραυλικά στοιχεία (ηλεκτρονόμοι, βοηθητικές επαφές, μπουτόν, διακόπτες, θερμικά, χρονικά, χρονοδιακόπτες, PLC,	• Να αποκτήσει μια γενική εικόνα για τη δομή, τη χρησιμότητα και τη λειτουργία των πιο συνηθισμένων συστημάτων ελέγχου, ρύθμισης και αυτοματισμού, που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις. • Να αναφέρει και να αναγνωρίζει τα βασικά είδη αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εφαρμογές. • Να αναφέρει και να αναγνωρίζει

κλπ.). 13.4 Παραδείγματα, εφαρμογές.	υλικά και συσκευές που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς.

7. ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Διδακτικά αντικείμενα	**Διδακτικοί στόχοι** Ο μαθητής
1. Παραγωγική μονάδα **1.1 Μέρη:** 1.1.1 Αποθήκες πρώτων υλών 1.1.2 Αποθήκες ετοίμων προϊόντων 1.1.3 Γραμμή παραγωγής 1.1.4 Χώροι διοίκησης 1.1.5 Βοηθητικοί χώροι 1.1.6 Εξωτερικοί χώροι **1.2 Λειτουργίες:** 1.2.1 Εφοδιασμός 1.2.2 Παραγωγή 1.2.3 Εμπορία 1.2.4 Διοίκηση 1.2.5 Οργανόγραμμα 1.3 Διάγραμμα ροής 1.4 Ποιοτική πιστοποίηση	• Να αναφέρει και να περιγράφει τη χρησιμότητα των βασικών μερών μιας παραγωγικής μονάδας. • Να αναφέρει και να περιγράφει τις λειτουργίες μιας παραγωγικής μονάδας. • Να ορίζει την έννοια του οργανογράμματος και να αναφέρει τη χρησιμότητά του. • Να ορίζει την έννοια του διαγράμματος ροής και να αναφέρει τη χρησιμότητά του. • Να ορίζει την έννοια της ποιοτικής πιστοποίησης και να αναφέρει τη χρησιμότητά της.
2. Παραγωγική διαδικασία 2.1 Χημική βιομηχανία 2.2 Ενεργειακή βιομηχανία 2.3 Βιομηχανία τροφίμων, ποτών και συσκευασίας 2.4 Βιομηχανία ενδυμάτων 2.5 Οικοδομικά είδη 2.6 Μεταλλικά και ηλεκτρονικά προϊόντα και μηχανήματα 2.7 Βιομηχανία ξύλου και επίπλων 2.8 Βιομηχανία προστασίας περιβάλλοντος	• Να αναφέρει ο μαθητής τα κύρια είδη και προϊόντα των παραγωγικών διαδικασιών, που εμφανίζονται στην Ελληνική βιομηχανία, βιοτεχνία και μεταποίηση, ώστε να διευκολύνεται αργότερα στην εργασία του, όταν βρεθεί σε κάποια από αυτές τις διαδικασίες. • Να εξοικειωθεί ο μαθητής με αντιπροσωπευτικά διαγράμματα ροής και φασεολόγια τυπικών περιπτώσεων τέτοιων παραγωγικών μονάδων και να μάθει να αναγνωρίζει τα κύρια μέρη τους. • Να αναφέρει το ιστορικό, την παρούσα κατάσταση όπως και τις προοπτικές των διαφόρων παραγωγικών διαδικασιών στην Ελλάδα.
3. Συσκευασία προϊόντων	• Να αναφέρει το ρόλο της συσκευασίας στην

3.1 Ρόλος της συσκευασίας **3.2 Χρησιμοποιούμενα υλικά** 3.3 Κριτήρια αξιολόγησης 3.4 Νομοθεσία 3.5 Επίπεδα συσκευασίας: 3.5.1 Πρωτογενής **3.5.2 Δευτερογενής (ομαδοποίησης)** 3.5.3 Τριτογενής (μεταφορική)	παραγωγική διαδικασία, την γενικότερη προώθηση των προϊόντων και την επιτυχή λειτουργία των πάσης φύσεως βιομηχανικών εγκαταστάσεων. • Να αναφέρει ο μαθητής το ιστορικό, την παρούσα κατάσταση και τις προοπτικές των διαφόρων υλικών & τρόπων συσκευασίας.
4. Στοιχεία παραγωγικής διαδικασίας **4.1 Μηχανές παραγωγής υλικών συσκευασίας** 4.1.1 Ιστορικό 4.1.2 Αρχή λειτουργίας 4.1.3 Προϊόντα 4.1.4 Προοπτικές	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των μηχανών παραγωγής υλικών συσκευασίας, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
4.2 Μηχανές πλήρωσης συσκευασιών με προϊόντα 4.2.1 Ιστορικό 4.2.2 Αρχή λειτουργίας 4.2.3 Προϊόντα 4.2.4 Προοπτικές	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των μηχανών πλήρωσης συσκευασιών με προϊόντα, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
4.3 Εργαλειομηχανές 4.3.1 Ιστορικό 4.3.2 Αρχή λειτουργίας 4.3.3 Προϊόντα 4.3.4 Προοπτικές	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των εργαλειομηχανών, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
4.4 Συσκευές διεργασιών 4.4.1 Ιστορικό 4.4.2 Αρχή λειτουργίας 4.4.3 Προϊόντα 4.4.4 Προοπτικές	• Να αναφέρει και να περιγράφει με τα βασικά χαρακτηριστικά των συσκευών διεργασιών, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
4.5 Ανυψωτικές-μεταφορικές μηχανές 4.5.1 Ιστορικό 4.5.2 Αρχή λειτουργίας 4.5.3 Προϊόντα 4.5.4 Προοπτικές	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των ανυψωτικών-μεταφορικών μηχανών, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
4.6 Βιομηχανικοί αυτοματισμοί 4.6.1 Ιστορικό	• Να αναφέρει και να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά των βιομηχανικών

4.6.2 Αρχή λειτουργίας 4.6.3 Προϊόντα 4.6.4 Προοπτικές	αυτοματισμών, που απαντώνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
5. Βιομηχανία και ενέργεια **5.1 Μορφές ενέργειας:** 5.1.1 Ηλεκτρισμός 5.1.2 Θερμό νερό 5.1.3 Ατμός χρήσης 5.2 Συμβατικές πηγές ενέργειας: **5.2.1 Λιθάνθρακας** 5.2.2 Μπρικέτες λιγνίτη 5.2.3 Ελαφρύ πετρέλαιο (ντίζελ) 5.2.4 Βαρύ πετρέλαιο (μαζούτ) 5.2.5 Φυσικό αέριο 5.2.6 Φωταέριο 5.2.7 Υγραέριο 5.3 Ήπιες μορφές ενέργειας	• Να αναφέρει ο μαθητής τις βασικές μορφές ενέργειας, οι οποίες σήμερα χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπως και αυτές που στο άμεσο μέλλον προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν. • Να αναφέρει ο μαθητής τα διαφορετικά χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες στην χρήση της κάθε μορφής ενέργειας στα πλαίσια της μελλοντικής του εργασίας.
6. Διαχείριση και διάθεση αποβλήτων 6.1 Στερεά βιομηχανικά απόβλητα 6.2 Υγρά βιομηχανικά λύματα 6.3 Αέριοι βιομηχανικοί ρύποι 6.4 Ακουστική ρύπανση 6.5 Οπτική & αισθητική ρύπανση 6.6 Υγειονομική ταφή αποβλήτων 6.7 Θερμική επεξεργασία και ενεργειακή αξιοποίηση 6.8 Ανακύκλωση 6.9 Αποφυγή και μείωση της παραγωγής αποβλήτων 6.10 Περιβαλλοντική πιστοποίηση επιχειρήσεων (*EMAS*, *ISO* 14000, κ.λ.π.)	• Να αναφέρει και να περιγράφει τις βασικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα κύρια είδη παραγομένων αποβλήτων από τις εκάστοτε παραγωγικές μονάδες. • Να αναφέρει και να περιγράφει τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τόσο των άμεσα δικών του εργασιών, όσο και της ευρύτερης διαδικασίας παραγωγής, όπου και θα ενταχθεί. • Να αναφέρει και να περιγράφει τους διάφορους ενδεικνυόμενους τρόπους διάθεσης των ποικίλης φύσεως παραγομένων αποβλήτων, από τις εκάστοτε παραγωγικές μονάδες.
7. Δίκτυα τροφοδοσίας και υπηρεσιών 7.1 Ηλεκτροδότηση 7.2 Ύδρευση και νερό χρήσης 7.3 Αποχέτευση 7.4 Ατμός χρήσης 7.5 Πεπιεσμένος αέρας 7.6 Φυσικό αέριο 7.7 Πυρασφάλεια 7.8 Βιομηχανικός εξαερισμός	• Να αναφέρει τα δίκτυα τροφοδοσίας και υπηρεσιών σε μια παραγωγική μονάδα. • Να περιγράφει τα κύρια μέρη και τα βασικά χαρακτηριστικά τους. • Να αναφέρει τη χρησιμότητά τους.
8. Συντήρηση εγκαταστάσεων	• Να αναφέρει τα είδη, το ρόλο και τη σημασία

8.1 Αξιοπιστία εξοπλισμού και εγκαταστάσεων 8.2 Προληπτική συντήρηση 8.3 Ανάλυση επικινδυνότητας 8.4 Πρακτικές αντικατάστασης και συντήρησης εξοπλισμού	της συντήρησης. • Να αναφέρει και να περιγράφει συγκεκριμένες πρακτικές αντικατάστασης και συντήρησης εξοπλισμού και μηχανημάτων.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 12 Οκτωβρίου 2007

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΥΡΙΠΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227 **23104 23956**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63 **210 4135228**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327 **2610 638109**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο **26510 87215**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1 **25310 22858**
ΛΑΡΙΣΑ - Διοικητήριο **2410 597449**
ΚΕΡΚΥΡΑ - Σαμαρά 13 **26610 89122**
ΗΡΑΚΛΕΙΟ - Πεδιάδος 2 **2810 300781**
ΜΥΤΙΛΗΝΗ - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1 **22510 46654**

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: http://www.et.gr

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €
Β΄	320 €	225 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €
Α.Α.Π.	160 €	80 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	2.250 €	645 €
Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: **α)** Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και **β)** για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).

* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.

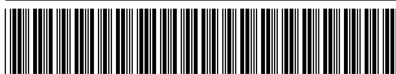
* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).

* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.

* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.
Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00



ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster.et@et.gr